

ÉCRANS PLATS

L'avenir des grands LCD passe par plus de transparence...

La diminution de la consommation électrique est devenue un leitmotiv pour les fabricants de LCD grands formats, au même titre que la réduction des coûts. Pour relever ces deux défis, les ténors du secteur travaillent tous sur deux thèmes : le rétroéclairage et la transmissivité optique des écrans.

Un peu à la manière des constructeurs automobiles qui, en plus du prix, mettent sur un piédestal la consommation et la quantité de CO₂ rejetée par leurs véhicules comme arguments de vente ultimes, les fabricants d'écrans LCD-TFT grands formats voient eux aussi la vie en vert. A ce titre, la réduction de la consommation électrique des afficheurs est devenue le principal axe de développement des ténors du secteur depuis maintenant deux ans. Parallèlement, en ces temps de crise économique sévère, ces derniers s'évertuent plus que jamais à réduire le coût de production de leurs produits, histoire de restaurer des marges raisonnables. Pour relever ces deux défis, les acteurs mondiaux de la visualisation jouent actuellement sur deux tableaux :

d'une part, l'amélioration des performances des systèmes de rétroéclairage et, d'autre part, l'accroissement de la transmissivité optique des dalles LCD. Le système de rétroéclairage est sans nul doute le "composant" d'un afficheur pour lequel les marges de progression sont les plus importantes aussi bien en termes de réduction de la consommation électrique que de diminution des coûts. Représentant environ un cinquième à un quart du coût d'un LCD grand format, le rétroéclairage est en effet, et de loin, l'élément le plus onéreux d'un écran.

En outre, l'avènement des DEL de puissance laisse augurer des sources lumineuses à la fois tout solide, avec la fiabilité que cela suppose, et surtout offrant un meilleur rendement lumineux que celui des lampes fluorescentes à cathode froide (CCFL) qui équipent les systèmes de rétroéclairage conventionnels, avec la promesse d'une réduction substantielle de la consommation électrique de l'écran. Il reste néanmoins un problème de taille : dans les grands et très grands formats, les systèmes de rétroéclairage à DEL de puissance sont encore plus onéreux que ceux à lampes CCFL.

Mais pour les fabricants de LCD, ce n'est qu'une question de temps. La baisse continue des prix des DEL de puissance et la progression constante



AU Optronics a récemment dévoilé un prototype de LCD-TFT de 32 pouces ne consommant que... 32 watts, soit trois fois moins que les modèles actuellement disponibles sur le marché.

de leur rendement lumineux – qui tourne actuellement autour de 100lm/W pour les meilleures (60 à 100lm/W pour les lampes fluorescentes) et devrait atteindre la barre des 120lm/W l'an prochain – devraient rapidement permettre la réalisation à coût avantageux de systèmes de rétroéclairage tout aussi performants que les modèles actuels, mais avec moins de DEL. En particulier grâce à une structure de rétroéclairage indirecte, actuellement réservée aux afficheurs de petits et moyens formats, où les DEL ne sont plus implantées sur une matrice placée derrière la surface de l'écran mais en périphérie de ce dernier, la lumière émise étant alors redirigée vers la surface d'affichage par le biais d'un guide d'onde plan spécifique. Preuve que le système de rétroéclairage à DEL constitue un point capital pour l'avenir des LCD : aujourd'hui, quasiment tous les ténors des grands LCD-TFT disposent en interne d'une unité de développement, voire de production, dédiée à ce composant.

1W par pouce ? C'est possible !

Depuis peu, une autre piste est explorée de manière assidue par les fabricants de LCD : l'amélioration de la transmissivité optique des dalles LCD. Dans les faits, un écran LCD est un filtre optique qui ne laisse en moyenne

passer que quelques pour-cent (entre 5 % et 8 %, selon les technologies employées) de la lumière émise par le système de rétroéclairage, principalement à cause des polariseurs, des filtres colorés et de la structure des cellules LCD. Autrement dit, il suffirait que la transmissivité optique d'un LCD passe par exemple à 10 % pour que, à luminance d'écran équivalente, il soit possible de dimensionner le rétroéclairage d'un LCD avec 30 à 50 % de lampes CCFL ou de DEL en moins qu'il n'en faut pour un modèle classique, avec ce que cela implique en termes de diminution de la consommation électrique et de réduction des coûts. Cet axe de développement donne lieu actuellement à de nombreux travaux où tous les constituants des LCD sont passés au crible pour tenter d'en améliorer la transmissivité optique. Des pistes explorées, la technologie PSA (*Polymer Sustained Alignment*) développée notamment par AU Optronics (AUO) semble l'une des plus prometteuses. Il s'agit en l'occurrence d'une variante de la technologie *Multi-domain Vertical Alignment* (MVA) largement utilisée aujourd'hui par AUO mais aussi Sharp, Chi Mei Optoelectronics, Samsung, etc. Rappelons que dans la technologie MVA, chaque pixel est subdivisé en plusieurs domaines. Les molécules de cristaux liquides

sont orientées dans des directions différentes d'un domaine à l'autre, grâce à des micro-aspérités savamment installées en surface du substrat de verre, de telle manière que les caractéristiques optiques de l'afficheur changent très peu lorsque l'on observe l'écran sous divers angles.

Dans le cas de la variante PSA de AUO, l'orientation des cristaux liquides dans les cellules n'est pas réalisée à l'aide de micro-aspérités, mais grâce à une fine couche de polymères qui prend forme selon un procédé plus simple, donc moins coûteux à mettre en œuvre, que celui utilisé pour créer les micro-aspérités des LCD en technologie MVA. Qui plus est, l'absence de micro-aspérités améliore la transmissivité optique des cellules LCD au point d'accroître de 20 % la luminance d'un afficheur sans avoir à booster celle du rétroéclairage, d'après AUO. La technologie PSA est déjà utilisée dans les LCD grands formats de dernière génération récemment commercialisés par AUO, qui annonce pour certains modèles (dotés d'autres raffinements technologiques tels que le *local dimming**) une consommation électrique pouvant être réduite jusqu'à 50 % comparé aux modèles disponibles sur le marché. Et le Taïwanais ne compte pas s'arrêter là, puisqu'il vient de présenter un prototype de LCD-TFT de 32 pouces ne consommant que 32 watts, soit trois fois moins qu'un afficheur du marché de taille équivalente. C'est, à notre connaissance, la première fois que la consommation d'un LCD de cette taille est abaissée à la valeur symbolique de 1 W par pouce. Aucune date de commercialisation n'a toutefois été annoncée.

PASCAL COUTANCE

* CF LEXIQUE PAGE 46